

M. med.

55

h

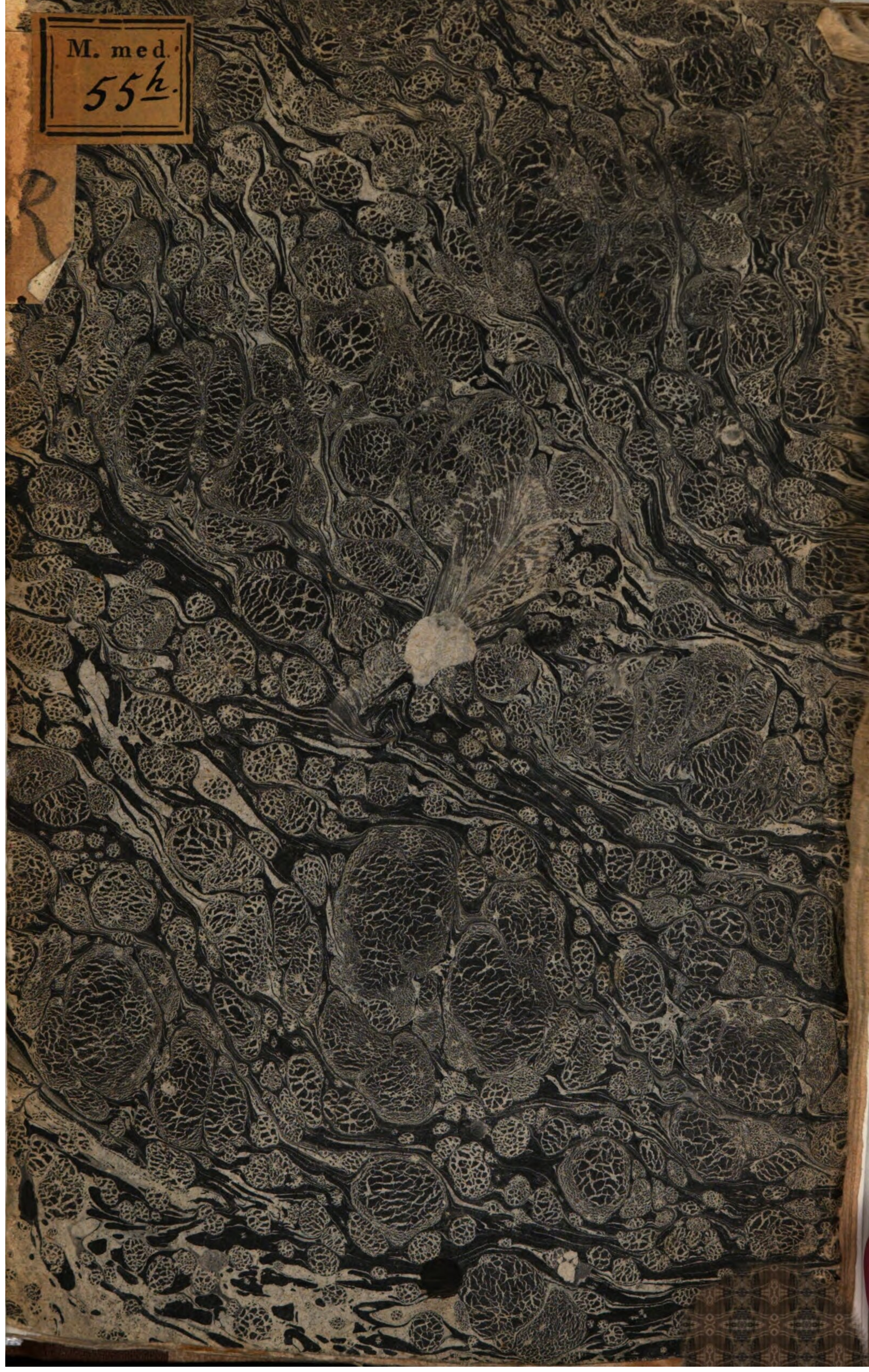
Fiche

M. med. 55ⁿ

Fiche

M. med.

55^h.



Mat. med. 55 h

G. W. Sitter.

Friedrich Ludwig Augustin,

der A. W. u. W. A. K. Doctor, ausübender Arzt zu Berlin, der
physicalischen Gesellschaft zu Göttingen und der sydenhami-
schen zu Halle Mitglied,

vom

Galvanismus

und

dessen

medicinischer Anwendung.

Mit einem Kupfer.

Berlin, bei Ohmigke dem Jüngern.

1801.



V o r b e r i c h t.

Um die Aerzte zur allgemeineren Anwendung des Galvanismus aufzumuntern, und eine genauere Prüfung der medizinischen Wirksamkeit dieses Mittels zu befördern, bemühte ich mich in dieser Schrift das bisher Bekannte über die galvanischen Erscheinungen zweckmäfsig zusammen zu stellen, und eine Anleitung zum medicinischen Gebrauch dieses wirksamen Mittels in hartnäckigen asthenischen Krankheiten zu geben. Hierin hoffe ich dem Verlangen

Mehrerer, welche sich über diesen Gegenstand vollständig zu unterrichten und den Galvanismus selbst anzuwenden wünschten, Genüge geleistet zu haben. Ueberzeugt, daß Uebertreibung der Vortheile, welche man sich von der Anwendung desselben verspricht, eben sowohl der unbefangenen Beobachtung und richtigen Bestimmung seiner Wirksamkeit schade, als Nichtachtung und Vernachlässigung, fügte ich einige Resultate meiner eigenen Beobachtungen hinzu. Diese belehrten mich, daß man den Galvanismus in vielen Fällen mit Nutzen, in einigen aber auch ohne alle Wirkung anwende, und daß die Heilung überhaupt nur äußerst selten schnell, in den meisten Fällen aber nur nach lange fortgesetztem Gebrauch erfolge. Daher em-

pfehle ich Beharrlichkeit und Ausdauer, und zugleich vorzügliche Rücksicht auf den brownischen Unterschied der directen und indirecten Asthenie bei der Anwendung dieses kräftigen Reizmittels.

Zugleich theilte ich meine Ideen über die Grundursachen der galvanischen Erscheinungen und ihre Uebereinstimmung mit den im organischen Körper wirksamen Naturgesetzen mit, deren weitere Ausführung ich mir indessen noch vorbehalte, da fernere Beobachtungen vielleicht mehr Aufklärung über das Wesen des Galvanismus sowohl als der Electricität geben.

Wollten einige Aerzte, welche, vielleicht durch diese Schrift aufmerksam gemacht, mit der medicinischen Anwendung des Galvanismus Versuche anstel-

len sollten, mir ihre Beobachtungen und Erfahrungen zur fernern Benutzung gefälligst mittheilen, so würden sie sich um die Wissenschaft verdient machen. Dagegen werde ich mit dem größten Vergnügen allen etwanigen Aufträgen und Anfragen diesen Gegenstand betreffend, Genüge leisten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. eine voltaische Batterie zwischen vier Glasstäben, mit ihren Ausladungsketten a und b und daran befestigten Conductoren, oder durch eine Glasröhre isolirten Dräthen c. c.

Fig. 2. Eine von denen messingenen Platten, welche über und unter der Säule gelegt werden, und woran die Ketten Fig. 1. a. b. befestigt sind.

Fig. 3. Zwei heterogene Metallplatten, (Zink und Silber,) durch daran befindliche Knöpfe in einen ledernen Halsband befestigt, zur Anwendung bei der Aphonie und Heiserkeit.

Fig. 4. Der leitende Bogen, wodurch eine Verbindung zwischen diesen beiden Platten bewirkt wird.

Fig. 5. Eine zur Anwendung des Galvanismus bei Gehörfehlern bequeme Kopfbandage, aus einem am Hinterhaupt umhergehenden Fischbein, der durch eine Mütze über dem Kopf und einen Band unter dem Halse befestigt wird, und an dessen beiden Enden über dem processu mastoideo zwei heterogene Metallplatten, oder der hier vorgestellte und S. 62. beschriebene Apparat, zur Leitung des Galvanismus in den Gehörgang, angeschoben werden kann.

Fig. 6. Ein durch eine Glasröhre isolirter Drath, dessen oberes mit einem Knöpfchen versehenes Ende aus einer feinen Uhrfeder besteht, um es bequem in die Tuba Eustachii bringen zu können.

Es ist eine den Physiologen längst bekannte Sache, daß die mannigfaltigen Erscheinungen, welche sich im thierischen und vorzüglich im menschlichen Körper ereignen, nicht blos nach den gewöhnlichen Gesetzen der Mechanik und Hydraulik, wie sie in der todten Natur statt finden, erklärt werden können, sondern daß das Leben in einer höchst zusammengesetzten Wirksamkeit gewisser Stoffe bestehe, welche durch ihre mannigfaltigen Verbindungen und Zersetzungen die Fortdauer desselben erhalten, Ernährung und Wachsthum des Körpers befördern, und überhaupt alle diejenigen Phaenomene, welche der Organismus dem aufmerksamen Forscher darbietet, veranlassen. Durch diese höchst zusammengesetzte Wirksamkeit gröberer und feinerer Stoffe, einem animalisch-chemischen Pro-

ceß ganz eigner Art, wird der thierische Körper gegen alle Eingriffe der Gährung und der Fäulniß als Gesetze, welche in der todten Natur durchgängig statt finden, vollkommen geschützt, insonderheit aber der menschliche Körper geschickt gemacht, eine Reihe von Jahren den Einwirkungen der äußern ihn umgebenden Gegenstände so zu widerstehen, daß diese ihm im Gegentheil zu notwendigen Reizen und zur Unterhaltung seines Lebens dienlich seyn müssen. Bestände aber dieser animalisch - chemische Proceß *nur* in ähnlichen Verbindungen, als wir dergleichen in der unorganischen Natur wahrnehmen, und wären im menschlichen Körper nur diejenigen Stoffe wirksam, die wir in der todten Natur finden, wie könnten auf diese Art jene auffallenden Erscheinungen des Lebens vollbracht werden? wie wäre es möglich, daß in einem den Gesetzen der todten Natur gehorchenden Aggregat salziger, kalkartiger, alkalischer und dergleichen Theile der Wohnsitz der Seele sein könnte, deren Wirksamkeit so offenbar von der Construction, der Textur und den Kräften des Körpers abhängt, und die uns demohngeachtet über alle

uns sichtbare Wesen der Erde erhebt. Erwägen wir also den wahren Grund aller in unserm Körper statt findenden Functionen und Veränderungen, der Erhaltung und Fortpflanzung unsers Geschlechts, kurz aller Erscheinungen, welche das thierische Leben im Allgemeinen und das menschliche insbesondere darbietet, so müssen wir eingestehen, daß das Leben zwar in vielen Stücken mit den in der todten Natur vorgehenden Processen übereinkommt, daß es aber Stoffe ganz eigner und feinerer Art seyn müssen, die bei dem Lebensproceß wirksam sind, und zur Erhaltung desselben das meiste beitragen. Dasjenige Verhältniß dieser Stoffe zu einander, wobei alle Functionen des Körpers ihrem Zweck gemäß mit Leichtigkeit vor sich gehen, betrachten wir als den Normalzustand des Lebens, den wir *Gesundheit* nennen. Da es aber bei der so großen Mannigfaltigkeit ihrer Verbindungen, und vorzüglich bei der großen Wirksamkeit äusserer Gegenstände auf diese Verbindungen leicht geschehen kann, daß eben dieser Normalzustand des Verhältnisses jener feinen zum Leben nothwendigen Stoffe verändert oder aufgehoben

wird, so müssen hieraus Störungen in den natürlichen Verrichtungen entstehen, die wir unter dem allgemeinen Namen der *innerlichen Krankheiten* begreifen, deren Wesen und nächste Ursache wir aber nicht genau kennen, indem uns schon die feinern zum Leben wirksamen Stoffe und die beim Normalzustande vorgehenden Verbindungen derselben unter einander unbekannt sind, bei denen wir uns also begnügen müssen, aus den in die Augen fallenden Wirkungen auf jene Störungen selbst zurückzugehen, wie z. B. aus denen bei der Entzündung sich ereignenden *Zufällen* auf schnellere Mischungsveränderungen der Lebensstoffe zu schliessen. Wir halten uns daher an den Zustand der *Erregung*, d. h. an den jedesmal vorhandenen Grad der stärkern oder schwächern Rückwirkung des im Körper wahrnehmbaren Vermögens der Erregbarkeit, und schliessen von der mehrern oder mindern Heftigkeit dieser Reaction auf eine Beschleunigung oder Aufenthalt in den erwähnten animalisch - chemischen Processen.

Diejenigen Krankheiten, in denen wir vorzüglich eine Störung in dem Mischungs-

verhältnisse jener feinem Stoffe annehmen müssen, sind die sogenannten *Nervenkrankheiten*, bei denen wir ohne irgend eine sinnlich wahrnehmbare Ursache entdecken zu können, die heftigsten Störungen in den Verrichtungen der wichtigsten Organe des menschlichen Körpers, den Organen des Empfindungs- und Bewegungsvermögens beobachten. Denn hier gehen entweder die Verrichtungen der Nerven, nämlich Empfindung und Bewegung mit zu großer Heftigkeit und Stärke vor sich, oder sie sind schwach und unvollkommen, oder sie gehen in irgend einem Theile gänzlich verloren. Will der Arzt diese Zufälle heben, so muß er Mittel besitzen, welche auf die der Erregbarkeit zum Grunde liegenden feinem, in den Nerven thätigen Stoffen unmittelbar zu wirken, ihre zu große Beweglichkeit zu besänftigen, ihre zu geringe Thätigkeit zu beleben, und ihre gänzlich verloren gegangene Wirksamkeit wieder herzustellen vermögen. Die mehresten unter diesen uns bekannten Mitteln sind solche, welche durch den Magen dem übrigen Körper mitgetheilt werden, und so vermittelst dieses Organs die Erregung des ganzen Nervensystems

erhöhen oder abspannen können. Sie wirken auf die gesammte Erregbarkeit des Körpers, ohne ihre Wirksamkeit auf einzelne mit irgend einer Nervenkrankheit behaftete Organe einzuschränken, sind also, einige wenige ausgenommen, bei örtlichen Fehlern in der Erregung einzelner Organe unwirksamer als bei allgemeinen. Hieraus erhellt, wie nothwendig es sey, bei örtlichen Nervenkrankheiten Mittel anzuwenden, welche, wie oben gesagt, die verminderte Erregung einzelner Organe durch Entziehung der Reize abspannen, die verminderte Thätigkeit derselben durch gelinde Reize beleben, und ihre verlohrnen gegangene Erregbarkeit durch einen heftigen Reiz auf die in den Nerven thätigen Stoffe, und dadurch bewirkte grössere Schnelligkeit in den Mischungsveränderungen derselben wiederherstellen. Zu diesem Behuf bedienen wir uns einer grossen Menge von pharmaceutischen Mitteln, zum Einreiben, Aufschmieren u. s. w., deren Wirksamkeit sich aber insgesamt nur auf die äussere Oberfläche der Haut und die zunächst darunter gelegenen Theile, keinesweges aber auf die tiefern und grössern Nervenstämme erstreckt.

Daher können wir nur drei Mittel als solche anerkennen, welche in Ansehung ihrer tiefern Wirksamkeit und ihres unmittelbaren Einflusses auf die Nerven alle andere uns bekannte örtliche Mittel übertreffen, wie dieses sogar ihre Analogie mit jenen feinen Stoffen, welche die Thätigkeit der Nerven bestimmen, beweist. Diese sind der *Wärmestoff*, die *Electricität* und der *Galvanismus* *).

Was zuerst den Wärmestoff anbetrifft, so ist es jedem Physiologen bekannt, daß derselbe ein höchst wichtiger und nothwendiger Bestandtheil des menschlichen Körpers sey, daß er bei der Respiration und der Zersetzung des Bluts in den Gefäßen unaufhörlich abgesondert werde, ja daß ohne demselben das Leben nicht bestehen und unterhalten werden könne. Er ist ein wesentlicher Bestandtheil

*) Man könnte ausserdem noch hieher rechnen den *thierischen Magnetismus*, den *Perkinismus*, den Einfluß des *Magnets* und *das Licht*. Allein die Wirkungen der beiden erstern beruhen wahrscheinlich nur auf mechanische Reizung der Hautgefäße und Nerven, und die der letztern sind zu gering, als daß wir uns von ihrer Anwendung große Vortheile in Heilung der Krankheiten versprechen könnten.

der Luft, und gänzliche Entfernung desselben aus der uns umgebenden Atmosphäre würde, wenn sie möglich wäre, plötzlichen Tod verursachen. Anhäufung desselben im menschlichen Körper bringt schnellere Mischungsveränderungen, schnellere Circulation, kurz Beschleunigung aller im Organismus statt findenden Functionen hervor. Daher ist er das mächtigste und eindringendste Reizmittel, und kann in jedem Theile, in welchem er in größerer Quantität sich anhäuft, die unterdrückte oder verlohren gegangene Thätigkeit der Nervenkraft wiederherstellen. Ist hingegen diese Thätigkeit widernatürlich erhöht, und wirken die Gefäße zu schnell und zu heftig, so können wir durch Entziehung des dem Körper nothwendigen und eigenthümlichen Wärme-grads eine Verminderung jener übermäßigen Thätigkeit hervorbringen. Die schnelle und allgemeine Verbreitung des Wärmestoffs und die Leichtigkeit, mit der er von einem Körper zum andern übergeht, befördert seine Wirksamkeit. Selbst die Kraft und Energie des Geistes vermehrt und befördert der Wärmestoff, und der auffallende Unterschied zwischen dem geistreichen Italiäner und dem

phlegmatischen höchst beschränkten Grönländer beruht allein auf dem verschiedenen Wärmegrad ihres Clima's. Örtlich angewandt ist daher die Wärme in allen Krankheiten von Schwäche, in Krämpfen, Atonie und Unthätigkeit der Organe von der größten Wirksamkeit und in vielen Fällen könnte man sie, vorzüglich in dem warmen Dampfbade, öfter als bisher geschehen ist, anwenden.

Das Princip der *Electricität* ist wahrscheinlich ebenfalls eines von denjenigen feinnern im thierischen Körper wirksamen Stoffe, welche an dem Mechanismus der Empfindungen und Muscularbewegungen den größten Antheil haben. Die Erscheinungen am Zitterfisch, bey dessen Berührung man starke electrische Schläge empfindet, die aus den Haaren der Thiere durch Streichen hervorzulockenden electrischen Funken und die Analogie, welche zwischen der Schnelligkeit in den Bewegungen der Electricität und der Muskelbewegung stattfindet, bestätigen dies offenbar. Daher hat die Entziehung oder Anhäufung der Electricität einen so auffallenden Einfluß auf uns. Denn wie froh und heiter befinden wir uns nicht bey ganz hellen Tagen, an wel-

chen, wie Herr von *Humboldt* vortrefflich bewiesen hat, die Luft einen Überfluß an positiver Electricität enthält. Wie drückend und unangenehm ist uns dagegen die trübe und feuchte Luft welche nicht allein wenig Electricität enthält, sondern unserm Körper auch noch einen Theil seiner Electricität entzieht. Was für große und heilsame Wirkungen die allgemeine und örtliche Application der Electricität bewiesen hat, kann ich hier nicht umständlich erwähnen. Sie sind einem jeden bekannt und die Geschichten der Electricität von *Priestley*, *Kühn*, *Imhof* u. a. zeigen es deutlich, welches wichtige und höchst wirksame Mittel wir im achtzehnten Jahrhundert in der Electricität entdeckt haben. Nur dies sey noch hier zu erinnern erlaubt daß man bey der Anwendung der Electricität eben sowohl als bey dem in der Folge zu erklärenden Galvanismus ganz vorzüglich unterscheiden muß, ob directe Schwäche im brownischen Sinne mit angehäufter Erregbarkeit oder indirecte Schwäche mit erschöpfter Erregbarkeit vorhanden ist. In jenem Falle muß man nothwendig die Electricität anfangs nuschwach und in steigender Heftigkeit, in diesem hinge-

gen zu Anfange kräftiger z. B. in electrischen Schlägen einwirken lassen. Die Nichtachtung dieses wichtigen Unterschiedes verursacht in den mehresten Fällen das Fehlschlagen des so vortrefflichen Mittels.

Ungleich bessere und eindringendere Wirkungen als die beiden erwähnten Stoffe der Wärme und der Electricität verspricht und leistet die Anwendung des *Galvanismus* oder des Principis derjenigen Erscheinungen, welche sich bey der wechselseitigen Berührung der Nerven und Muskeln mit zweyerley Metallen oder andern heterogenen Leitern zeigen und, wie ich nachher zu erweisen suchen werde, wahrscheinlich in der Veränderung der feinem Stoffe desjenigen thierischen Organs, auf welches sie applicirt werden, und ihres Verhältnisses gegen einander ihren Grund haben. Diese Phaenomene, welche der Galvanismus (unstreitig die wichtigste physiologische Entdeckung des letzten Jahrzehends) hervorbringt, sind zu merkwürdig als daß wir nicht auf die Geschichte seiner Entdeckung und nachherigen weitem Ausbildung zurückgehen sollten. *Aloysius Galvani*, damals Professor der Arzneykunde zu Bologna, ward im Jahr 1791 durch

einen glücklichen Zufall auf diese merkwürdige Entdeckung geleitet, die er noch in diesem Jahre in einer eigenen Schrift *) bekannt machte. Er praeparirte nämlich einen Frosch in einem Zimmer, worin sich zugleich einige andere Personen mit electrischen Versuchen beschäftigten. In dem Augenblicke, da er einen Nerven des Frosches mit seinem Scalpell berührte, zog jemand einen Funken aus einer entfernten electrischen Kette und sogleich ward der ganze Körper des Frosches convulsivisch zusammengezogen. *Galvani* nahm wahr, daß dieses Zusammenziehen allemal stattfand, wenn er das Scalpell an der Klinge hielt und die Nerven damit berührte oder der Nerve mit einem andern guten bis zum Boden reichenden Leiter in Verbindung stand, daß es hingegen ausblieb, wenn er sein Messer am knöchernen Griff als einem schlechten Leiter anfaßte oder sonst den Nerven isolirte. Zuletzt endlich bemerkte er, daß eben diese convulsivische Bewegungen ohne alle künst-

*) *Aloys. Galvani de viribus Electricitatis in motu musculari* Coment. Bonon 1791. übersetzt nebst einigen Schriften der Herrn *Valli*, *Carminati* und *Volta* von *Mayer*. Prag 1793.

liche Electricität erfolgten, wenn er nur zwischen den Muskeln der Thiere und dem zu ihnen gehenden Nerven, der vor ihrem Eintritt in die Muskeln mit einem Metalldrath versehen war, durch ein anderes ungleichartiges Metall, das den Muskel und den Drath berührte, eine leichtere Verbindung hervorbrachte, daß also Zuckungen entstanden, sobald entblößte Nerven oder Muskeln mit zweyerley Metallen berührt wurden, die aber sogleich aufhörten, wenn idio-electrische Körper dazwischen lagen.

Aus diesen auffallenden Erscheinungen folgerte nun *Galvani* etwas übereilt, es müsse in dem Thiere eine electricische Materie verborgen liegen, die sich in den Muskeln und Nerven am deutlichsten zeige, und von welcher alle Muskelbewegungen des thierischen Körpers abhängen; und da in der Folge die nämlichen Versuche mit Säugethieren und Vögeln eben so wie mit allen kaltblütigen Thieren auch die nämlichen Erscheinungen haben, so glaubte *Galvani* dadurch überzeugend bewiesen zu haben, daß in jedem Thierkörper sowohl positive als negative Electricität angehäuft sey, welche er unter dem Namen der *thierischen Electricität* begriff.

Den Bau der Muskelfaser verglich er deswegen mit der sogenannten leidner Flasche, welche inwendig positiv und auswendig negativ electrisch sey, und den positiven Conductor mit dem Nerven, der die electrische Materie aus dem Gehirne zuführe.

Die so frappanten Thatsachen, die *Galvani* und gleich nachher *Valli* zu Pisa über die von jenem sogenannte thierische Electricität erzählten, erregten allenthalben, wo sie bekannt wurden, die Neugierde der Naturforscher und verdienten auch wohl mit Recht ihre Aufmerksamkeit, da sie nicht allein ein neues Feld von Erfahrungen darboten, das zu einer sehr grossen Reihe mannigfaltiger Versuche Spielraum liess, sondern auch der immer thätigen Einbildungskraft hinlänglichen Stoff zu vielen Erklärungen mancher Erscheinungen der thierischen Oekonomie zu verschaffen schienen. — Daher suchten sogleich mehrere italienische Äerzte die Bedingungen der galvanischen Erscheinungen näher zu bestimmen, und *Alexander Volta* (a. a. O.) zeigte zuerst, daß die Metalle, die zur Armatur dienen, von verschiedener Art seyn müssen, also die *Heterogeneität der Leiter*, ferner daß die

Entblößung der Nerven und Muskeln nicht durchaus nöthig sei, und daß durch Berührung der Zungenspitze mit den beiden Metallen eine Empfindung eigner Art und ein saurer Geschmack entstehe. — Auch behauptete er gegen *Galvani*, daß die Nerven vielmehr als negativ, die Muskeln aber als positiv electricisch zu betrachten seyn.

Zugleich mit diesen bestätigte auch *Eusebio Valli* (Ebend.) diese Phaenomene, und entdeckte, daß selbst das Opium und andere betäubende Dinge auf das Gehirn angebracht, keinesweges die Receptivität gegen den Galvanismus zu schwächen im Stande seyen.

In Deutschland wurden diese Versuche zuerst von *Gren* in Halle *), *Ackermann* in Mainz **) und *Schmuck* ***) in Mannheim wiederholt, wodurch sie sich ebenfalls von der Wichtigkeit dieser Entdeckung überzeugten. — Sie wichen aber von den Folgerungen

*) Grens Journal der Physik, Vter Bd. 3tes Heft.

**) Salzburger medicin. chirurg. Zeitung, Ir Band, 1792. S. 289. flg.

***) Beiträge zur höhern Kenntniß der thierischen Electricität. Mannheim, 1792.

die *Galvani* aus diesen Thatsachen gezogen, und von den Erklärungen, die er davon für die Physiologie gemacht, hie und da ab. *Gren* behauptete, daß es noch zu früh sey, aus den bis dahin bekannten Thatsachen schon physiologische Erklärungen zu ziehen, und verwarf den Namen: thierische Electricität, da er auf eine Ursache leite, deren Existenz nicht bewiesen sey. — Die Herren Professoren *Reil*, *Forster*, *Klügel* und *Weber*, welche in Gemeinschaft mit *Gren* im Jahre 1792 die galvanischen Versuche zu Halle wiederholten, fanden, daß Zink sich unter allen Metallen am besten zur Erregung der Muskelbewegung schicke, und glaubten so wenig auf eine besondere thierische Electrizedität schließen zu müssen, daß sie vielmehr die durch Berührung verschiedener Metalle erregte Electricität, als den Reiz für die dagegen äusserst empfindlichen Muskelfasern betrachteten. *Sömmering* und *Behrends* *) untersuchten die Einwirkung des Galvanismus auf die Nerven des Herzens, und fanden, daß die galvanische Be-

le-

*) *Behrends* Diss. qua demonstratur cor nervis carere. Mogunt. 1792.

legung der Nerven des Herzens keine Veränderung in seiner Bewegung erzeugen, wodurch sie ihre Theorie von der Verschiedenheit der Reizbarkeit und der Nervenkraft und vom Mangel der Nerven des Herzens zu unterstützen suchten. Mit vorzüglichem Scharfsinn aber ward hierauf dieser Gegenstand von *Volta*, *) *Creve* **) und *Pfaff* ***) untersucht. *Volta* zeigte nämlich zuerst, daß es nicht nöthig sey zur Hervorbringung dieser Phaenome ne jedesmal einen Nerven zu armiren und die Armatur durch ein anderes Metall mit dem Muskel in Verbindung zu setzen, sondern daß es hinreichend sey, wenn man entweder zwey Stellen allein oder zwey Muskeln allein an verschiedenen Metallen berührt und diese in Verbindung bringt. Auch machte er zuerst folgenden Versuch bekannt, der die große Wirkung des Galvanismus auf die

*) *Volta's* Schriften über die thierische Electricität übersetzt von Mayer. Prag 1793. 8. und *Grens* Journal VIII. Bd. 2tes Heft S. 303.

**) *Grens* Journal der Physik VII. Bd. 3tes Heft. S. 323.

***) Ebendas. VIII. Bd. 2tes Heft.

Augennerven beweist. Wenn man nämlich eine längliche Zinkstange zwischen dem linken Backen und das obere Zahnfleisch, einen silbernen Theelöffel aber zwischen den rechten Backen und das untere Zahnfleisch in den Mund bringt, so daß die beiden andern Enden des Zinkstücks und des Löffels hervorstehen, so wird man, so oft diese beiden hervorstehenden Enden in Berührung gebracht werden, vor den Augen oder vielmehr in denselben ein Licht bemerken; ja wenn man sehr langsam dabei verfährt, so wird man oft eher an dem Lichte die Berührung bemerken als man sie an den Händen fühlt. Eben dies entsteht wieder, wenn man sie auseinander bringt.

Bis hieher hatten diejenigen welche die galvanischen Versuche zuerst anstellten, vorzüglich die italienischen Ärzte, behauptet, daß das Fluidum nerveum oder wie man die in den Nerven thätigen Stoffe nennen will, selbst völlig electrischer Natur oder einerley mit der positiven Electricität sey und nur durch die Berühreng zweyer verschiedener Metalle in Thätigkeit gesetzt werde, und eben daher hatten sie auch den Namen der thierischen Elec-

tricität für das Princip der galvanischen Erscheinungen beybehalten. *) Allein *Felix Fontana* widerlegte die Meinung von der Identität des Galvanismus und der Electricität **) und *Richard Fowler* ***) bewies gegen *Valli* mit vieler Gründlichkeit, daß man mit Unrecht die Erscheinungen, welche der Metallreiz hervorbringe, auf Rechnung einer eigenthümlichen Electricität schreibe. *Karl Kaspar Creve* ****) Prof zu Maynz und *Klein* †)

*) M. s. außer den vorerwähnten die Versuche des *Eusebio Valli* in *Hufelands* und *Göttlings* Aufklärungen Band 1. St. 1. 2. und *Giovacchino Corradori* Lettere sopra l'elettricità animale scritte dal Sre Felice Fontana. Firenze 1793. 8.

**) Giornale fisico-medico per servir di seguito alla bibliotheca fisica di Europa di *Brugnatelli* Tom IV. pag. 131.

***) Experiments and observations relative to the influence lately discovered by Mr. Galvani and commonly called animal electricity. Lond. 1793. 8.

****) Beyträge zu Galvani's Versuchen über die Kräfte der thierischen Electricität auf die Bewegungen der Muskeln Frankf. und Leipzig 1793. auch nachher in seiner Schrift vom Metallreiz einem neuen Prüfungsmittel des wahren Todes. Leipzig 1796. 8.

†) Diss. de metallorum irritameno ad explorandam veram mortem. Mogunt. 1794. übers. in *Gren's neuem Journal der Physik* 1 Bd. 1 Hest S. 36.

substituirten daher jener Benennung den Namen des Metallreizes. *Creve* eröffnete auch zuerst die Aussicht, daß die practische Medicin von diesem mächtigen Reizmittel Nutzen ziehen könne, indem er an einem wirklich verstorbenen Menschen noch 58 ja 63 Minuten nach dem letzten Athemzug durch den Galvanismus Zuckungen hervorbrachte. Ebenso zeigte *Fowler* (a. a. O.) daß man in Fröschen noch vier Tage nach ihrem Tode Zuckungen durch dies Mittel erzeugen könne, und daß willkührliche Muskeln zwar am empfindlichsten gegen den Galvanismus sind, dennoch aber auch unwillkührliche Muskeln, selbst das Herz, durch den Metallreiz in Bewegung gesetzt werde. *Felix Fontana* bemerkte sogar, daß selbst nackte Würmer durch die galvanischen Reizmittel in Zuckungen versetzt werden können. *Christoph Heinrich Pfaff* *) (jetzt Professor zu Kiel) machte die wichtige Entdeckung, daß auch andere Körper als die Metalle, sobald es nur zwey heterogene Leiter der Electricität sind, den

*) Diss. de electricitate sic dicta animali. Suttg. 1793. 8. und in *Grens Journ. der Phys.* VIII. Bd. S. 381.

Galvanismus erregen, daß unter andern das Eisen für sich, wenn es nur mit feuchten Theilen z. B. mit einem Schwamm berührt werde, in den Nerven und Muskeln, dessen Armatur es ist, Zuckungen erregen könne.

Johann Aldini *) und ein ungenannter Verfasser **) behaupteten, daß bei den galvanischen Versuchen zwar keine Electricität durch die Metalle erregt werde, daß sie aber in den thierischen Theilen selbst enthalten sei. Sie verglichen den Muskel nach *Galvani* mit der leidener Flasche, und nahmen im Nerven selbst und seinem Zellgewebe einen leitenden Bogen an. Die thierische Electricität halten sie insofern von der gemeinen verschieden, daß sie sich durch heterogene Leiter wirksam zeige, daß sie auch im luftleeren Raum wirke, daß sie zu ihrer Wirkung die unmittelbare Berührung erfordere, aber vorher nicht angehäuft werden dürfe, daß sie auf keine Weise durch die Flamme

*) *Aldini de animali electricitate diss. duo. Bonon.*
1794. 4.

**) *Dell uso e dell attività dell arco conduttore nelle contrazione dei muscoli. Bologna, 1794. 8.*

geleitet werden könne, und daß sie endlich das Electrometer gar nicht ändere.

Im Jahre 1796 trat zuerst *Friedrich Alexander von Humboldt*, der glücklichste und unermüdeteste Naturforscher neuerer Zeiten, mit einigen Resultaten seiner wichtigen Versuche über den Galvanismus hervor *). Er zeigte, daß man durch das abwechselnde Aufstreichen der Alkalien und Säuren die Receptivität organischer Theile gegen den Galvanismus sehr lange erhalten könne, und gab dadurch sehr wichtige Winke für die animalische Chemie. Ausserdem zeigte er durch Erfahrungen, die er an seinem eignen Körper anstellte, den Einfluß des Galvanismus auf die augenblickliche Veränderung der Absonderungen, indem dadurch die stärkste Verderbnis der abgesonderten Feuchtigkeiten auf der durch Vesicatoria entblößten Oberfläche bewirkt wurde. — Vorzüglich aber trug das im Jahre 1797 erschienene vortreffliche Werk dieses großen Naturforschers **) zur nähern

*) Grens neues Journal der Physik. Bd. III. S. 165-184.

**) Versuch über die gereizte Muskel- und Nerven-faser, nebst Vermuthungen über den chemischen

Kenntniß des Galvanismus bei. Hier zeigt er, daß der Galvanismus nur auf die mit sensiblen Fasern versehene organische Materie, keinesweges aber auf die bloß irritable zu wirken scheine, daß zur Erregung der galvanischen Wirkungen nicht bloß Metalle und kohlenstoffhaltige Substanzen erforderlich sind, sondern bloß feuchte thierische Stoffe schon als Excitatoren wirken, daß diese Wirkungen selbst bei homogenen Metallen, z. B. wenn die Zinkarmatur der Schenkelnerven bloß mit einer andern Zinkstange berührt wird, entstehen, und daß der stärkste Excitator immer der Kohlenstoff bleibt, worauf dann Flüssigkeiten (Oel ausgenommen) und thierische Theile folgen. Seine vortrefflichen Argumente gegen die Identität des galvanischen und des electrischen Fluidums übergehe ich hier. Sie beweisen vollkommen, daß obgleich eine Analogie des galvanischen Agens und des electrischen Fluidums statt findet, das Wesen des Galvanismus dennoch mehr in einer wä-

Proceß des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt, von Fr. Al. von Humboldt. Erster Band. Berlin, 1797. Zweiter Bd. das. 1799. 8.

rend des Galvanismus vorgehenden chemischen Mischungsveränderung in der sensiblen Faser bestehe. — Dafs diese aber in dem Laufe des Sauerstoffs von einem Metall ins andere durch die thierischen Muskeln zu suchen sei, wie *Ackermann* *) zu voreilig supponirte, kann nicht bewiesen werden. Daher behaupteten *Blumenbach* **) und Joh. Willh. *Ritter* zu Jena ***) mit Recht, dafs man über das eigentliche Wesen des Galvanismus und seine Identität oder Verschiedenheit von der Electricität vor der Hand noch nichts bestimmen könne, sondern blos die Bedingungen erforschen müsse, unter welchen das galvanische Agens thätig sei. Der letztere zeigte ferner, dafs alle Körper, die man bis jetzt als leitend in der galvanischen Kette fand, auch Leiter der Electricität und alle bis jetzt bekannte Isolatoren des Galvanismus es auch

*) Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organisirter Körper. Erster Bd. Frcft. 1798. 8.

**) *Institutiones physiologicae*. Ed. nova. Götting. 1798. 8.

***) Beweis, dafs ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß in dem Thierreich begleite. Weimar, 1798. 8.

für die Electricität sind, vier Körper ausgenommen, nämlich trockne Knochen, den luftdünnen Raum, die Lichtflamme und heisses Glas, welche sämmtlich die Electricität ziemlich gut, in der galvanischen Kette aber nicht leiten. Zur ersten Bedingung für die Herstellung einer wirksamen galvanischen Kette macht er mit *Volta* die wechselseitige Berührung heterogener Leiter unter einander, und zeigt, daß ausser den Laugensalzen, Säuren und daraus zusammengesetzten Körpern auch die Metallkalke, die Seifen, Zuckerauflösung, Weingeist, die Pflanzenextracte und thierische Flüssigkeiten, als Milch, Blut, Schleim u. s. w. als Excitatoren des Galvanismus dienen. Zur Erklärung der oben (S. 18) erwähnten Lichtererscheinungen nimmt er eine im Auge vorhandene beständige Temperatur von Licht an, welche durch den Galvanismus höher oder niedriger gestimmt werden könne. Auch bemerkte er zuerst eine sonderbare gleichzeitige Uebereinstimmung des positiven Lichtzustandes mit einem alkalischen, und des negativen Lichtzustandes mit einem säuerlichen Geschmack, als er die Affectionen des Auges und der Zunge in einem Versuche verband,

und eine Empfindung eigener Art in der Nase, da er zwei heterogene Metalle in die beiden Nasenhöhlen brachte. Das vorzüglichste Resultat aber, welches dieser glückliche und geistreiche Experimentator aus seinen Untersuchungen zog, war seine durch viele wichtige Gründe unterstützte Idee, daß ein jeder Theil des Körpers als ein System galvanischer Ketten anzusehen sei, daß *also ein beständiger Galvanismus den animalischen Lebensproceß in allen Organen begleite*. Folgende Gründe sind es, wodurch *Ritter* diese an wichtigen Folgerungen so fruchtbare, und durch die neuern Versuche mit der voltaischen Säule zu noch mehrerer Wahrscheinlichkeit gebrachte Theorie unterstützte.

Die Verbindung dreier von einander verschiedener Qualitäten vorzüglich aus drei verschiedenen thierischen Theilen, oder einer Feuchtigkeit und zwei verschiedenen thierischen Theilen, stellt eine wirksame galvanische Kette dar. Diese Bedingungen nun werden überall im lebenden thierischen Körper bestimmt, häufig und mannigfaltig erfüllt. Ueberall finden sich in diesem die erforderlichen

drey Heterogeneitäten, Muskelfaser, Nerven und Flüssigkeiten mancherley Art, verschiedene Feuchtigkeiten, Verbindungen von Muskeln, Nerven, Gefäßen, Zellgewebe, Blut u. s. w. mit einander. In allen Theilen des thierischen Körpers findet Wechsel der Materie, Binden und Trennen von Stoffen statt. Bei jeder Bindung unterscheidet man zwey sich zu verbindende und ein verbundenes; bey jeder Trennung das zu trennende und zwey getrennte, in beiden Fällen drey verschiedene und mehr fordert der Galvanismus als Bedingung seiner Wirksamkeit nicht. Ein jeder Theil des Körpers, so einfach er auch seyn mag, ist demnach anzusehen als ein System unendlich vieler galvanischen Ketten; denn man kann theilen bis ins Unendliche und immer noch werden Theile, ähnlich dem Ganzen erscheinen. Solche Systeme treten nun wieder als Glieder in höhere Ketten, diese sind Glieder noch höherer und sofort bis zur grölsten, die die übrigen alle umfasse.

Hieraus folgt nun, welche grofse Analogie zwischen den Erscheinungen des Galvanismus und den im organischen Körper zur

Unterhaltung des Lebens vorgehenden Veränderungen statt findet und da demnach alles was in den Körper kommt auf die Action dieser Kettenverbindungen Einfluß zu haben und z. B. jedes Arzneymittel, worunter so manches ist, dessen Wirkungsweise wir bisher nicht begreifen konnten, durch Änderungen, die es in den Aktionen des Galvanismus im Kettensystem des Thierkörpers hervorbringt, zu wirken scheint, so erhellt hieraus, daß die unmittelbare Communication der galvanischen Kettenverbindungen im Thierkörper mit einer andern höchst wirksamen außerhalb desselben, eine wichtigere und wirksame Veränderung in dem erstern hervorbringen müssen als jedes andere Mittel. Auf diese Art scheint mir daher die Einwirkung des Galvanismus auf den Thierkörper am besten erklärt werden zu können, zumal da bey der Einwirkung des galvanischen Systems, eben sowohl eine negative und positive Einwirkung statt zu finden scheint als bey dem Wärmestoff und der Electricität, wie das die oben (S. 27) angeführten ritterschen Bemerkungen über den positiven und negativen Lichtzustand und die noch fernerhin zu erwähnenden beweisen.

Durch die oben (S. 26) angegebene Idee geleitet zeigte *Ritter* *) im folgenden Jahre 1799, daß sich dieselbe auch auf die anorganische Natur ausdehnen lasse und daß auch hier jene Thätigkeit wirksam sey, die man galvanische Action, Galvanismus genannt hat. Die Gründe für diesen Satz kann ich hier füglich übergehen, da derselbe durch die in der Folge anzuführende Zersetzung des Wassers vermittelst der *voltaschen* Säule unumstößlich gewiß bewiesen wird. Mit Recht sagt daher Herr *Ritter*: „Höchst wahrscheinlich werden wir auch finden daß auch die sogenannten Isolatoren des Galvanismus galvanische Action zu begründen vermögen, und diese Action wird in allen Stücken identisch seyn mit der durch leitende Körper producirten. Das Thierreich und die todte Natur liefert nach den bisherigen Erfahrungen gemeinschaftliche Resultate, auch das Pflanzenreich wird sich von der Sphäre des Galvanismus nicht ausschließen lassen. **) Alle galvanische

*) *Ritters* Beyträge zur nähern Kenntniß des Galvanismus. Ersten Bandes zweytes Stück. Jena 1801.

**) Diesen Einfluß des galvanischen Agens auf das vegetabilische Leben hat *Trevirranus* in der Folge

„Action wird identisch erscheinen. Das Grund-
„gesetz für die Bedingungen der Möglichkeit
„galvanischer Action ist außer der Heteroge-
„neität der Individuen noch vorzüglich Hete-
„rogeneität der Klassen der Individuen. Es
„wird sich zeigen daß Duplicität der Klassen
„in der Triplicität der Individuen die Funda-
„mentalbedingung jeder Thätigkeit sey, daß
„alle Thätigkeit nach dem Schema des Gal-
„vanismus geschehe oder was richtiger ist,
„daß das Schema aller Thätigkeit auch das
„des Galvanismus ist. Und so findet sich viel-
„leicht im Galvanismus das Centralphaeno-
„men, von dem *Baco* spricht; denn bis jetzt
„ist jener es allein, der allen Forderungen
„entspricht, die man an dieses zu machen
„hätte.

Daß die von Herrn *Ritter* in der zuletzt
angezeigten Schrift vorgetragenen Gründe den
Satz vollkommen beweisen, daß auch in der
anorganischen Natur überall die Phaenomene
des Galvanismus sichtbar und die Grundursa-

vortrefflich bewiesen. s. Nordisches Archiv für
Natur- und Arzneywissenschaft herausgegeben von
Pfaff und *Scheel*. Ersten Bandes 2tes St. Kiel
1800.

chen desselben wirksam sind, wird man ihm durchaus zugestehen müssen, wenn man die Zersetzung des Wassers und die starke Oxydation der Metalle, welche sich bey den Versuchen mit der voltaischen Säule zeigen, bedenkt. Mir aber ist es eben wegen dieser beiden merkwürdigen Phaenomene höchst wahrscheinlich, daß die Grundursachen der Erscheinungen welche der Galvanismus überhaupt zeigt, mit denen in der Chemie bisher mit dem Namen der Affinitäten belegten Grundkräften übereinkommen, deren Bedingungen wir indessen durch die oben erwiesene Heterogeneität der Klassen und Individuen offenbar genauer und besser bestimmen werden, und daß also auch die Erscheinungen des Galvanismus im organischen Körper sich auf dasjenige Grundgesetz der Physiologie reduciren lassen, welches Herr Prof. *Reil* im ersten Stück seines Archivs für die Physiologie vortrefflich begründete, daß nämlich das Leben in den Mischungsveränderungen der verschiedenen Bestandtheile des Körpers seinen Grund habe. Ich behaupte daher, daß jede galvanische Action eben sowohl in gewissen Mischungsveränderungen der mit ein-

ander in Verbindung gesetzten Körper seinen Grund hahe als die innere Thätigkeit des vegetabilischen und animalischen Körpers überhaupt und daß die Empfindungen und Bewegungen bei der unmittelbaren Communication der Metallplatten oder anderer wirksamen Kettenverbindungen mit organischen Theilen, entstehen, weil die Mischungsveränderung und Zersetzung, in jenen mit unserm Körper in Verbindung gesetzten Ketten schneller und lebhafter geschieht und diese Lebhaftigkeit sich auch unsern Organen selbst mittheilt. Worin aber eigentlich diese Mischungsveränderungen sowohl in uns als in jenen unorganischen Körpern bestehen, ob sie bloße Oxydationsprocesse *), oder mit der Wirksamkeit mehrerer Stoffe verbunden sind, darüber läßt sich vorjetzt schwerlich bestimmt entscheiden. Denn nur über die Bedingungen derselben hat uns der Galvanismus belehrt.

Ich glaube nicht daß man mir gegen diese Erklärungsart der galvanischen Action die
Ana-

*) Herr *Ritter* nimmt eine Oxydation der festen und Desoxydation der flüssigen Theile an.

Analogie, welche zwischen derselben und der Electricität statt findet, mit Grunde einwenden kann, denn auch bei dieser findet unstreitig ein chemischer Proceß statt. Da ich indessen hier nur die Geschichte der zur Theorie des Galvanismus gehörigen Entdeckungen vortragen will, so unterlasse ich die weitere Ausführung dieser Ideen.

Bis hieher hatte man nur über die Wirkung einzelner Kettenverbindungen Versuche angestellt, und nur einige Beobachtungen lehrten uns, daß die Wirksamkeit des Galvanismus in gehörig geordneten Verbindungen dieser einzelnen Ketten von einer zur andern übergehe. Dennoch war es noch keinem gelungen, durch eine zweckmäßige Verbindung dieser Art jene Wirksamkeit zu einem ansehnlichen Grade der Intensität zu bringen. Daher ist es eine der wichtigsten Bereicherungen, welche die Lehre vom Galvanismus im Jahre 1800 durch den von *Alex. Volta* erfundenen, und unter dem Namen der *galvanischen Batterie* oder *voltaischen Säule* bekannten Apparat erhielt, der aus vielen

wechselsweise auf einander gelegten Scheiben Zink, Silber und feuchter Pappe besteht, und überall nur als das Mehrfache der einzelnen galvanischen Ketten zu betrachten ist. *Volta* machte diese seine wichtige Erfindung zuerst in einem zu Como am 20sten März 1800 geschriebenen Briefe an *Banks* in London bekannt, der nachher im londoner Morning chronicle vom 30sten Mai, und in *Nicholsons Journal of natur. philos.* Vol. IV. Jul. p. 179 abgedruckt, uns Deutschen aber durch Hrn. Prof. *Gilberts* treffliche Annalen der Physik (VI Bd. S. 340) mitgetheilt ward. Er meldete hierin, daß der obige Apparat bei gleichzeitiger Berührung der obersten und untersten Lagen dieser verschiedenen Metallscheiben mit nassen Fingern dem ganzen Körper eine heftige und der electrischen ähnliche Erschütterung mittheile, unterstützte auch seine Meinung von der Identität des Galvanismus mit der Electricität durch die Beobachtung, daß er durch den Condensator die Art dieser Electricität bestimmen, und durch sie Funken erhalten konnte. — *Nicholson*, *Carlisle*, und *Garnett*, drei verdiente londoner Naturforscher wiederholten diese Versuche vom 30.

Aprill 1800 an, und machten dabei die äusserst interessante Entdeckung, daß an den Metalldräthen fig. 1. a. und b, wenn sie in verschiedene Gefäße mit Wasser gelegt werden, sich auf dem Zinkende der Säule bei b Sauerstoff, auf dem andern Ende der Säule bei a aber, welches die Silberplatte ausmacht, Wasserstoff in Gasgestalt entwickelt, und dadurch das Wasser in seine beide Bestandtheile zersetzt wird. — Wilh. *Cruikshank* und *Henry* wiederholten diese Versuche, und zeigten, daß sich die Wirksamkeit der voltaischen Säule nicht blos auf die Zersetzung des Wassers, sondern auch auf verschiedene Salze erstrecke. Zu *Paris* wurden diese Versuche durch eine Commission von Physikern wiederholt, und *Hallé* gab dem Nationalinstitut von den Resultaten derselben Nachricht, wodurch er die Identität des electrischen Fluidums mit einem beim Galvanismus supponirten Fluidum zu erweisen glaubte. In *Deutschland* theilte der Prof. *Gilbert* die voltaische Erfindung und die erwähnten Entdeckungen der englischen Physiker zuerst mit, worauf alsdann mehrere thätige Naturforscher durch Wiederholung und weitere Ausdehnung der Versuche die Wirkungsart und das Grund-

princip des Galvanismus näher zu bestimmen sich bemühten. Folgendes sind die bis jetzt bekannten Resultate, welche sich aus ihren Beobachtungen ergaben. Da sie theils die Verbesserung der Construction des voltaischen Apparats, theils die Theorie des Galvanismus betreffen, theils die Wirkungsart der galvanischen Action auf unsern Körper genauer bestimmen, so werde ich sie auch in dieser Ordnung abhandeln.

Was zuerst die *Construction* einer voltaischen Batterie anbetrifft, so beruht die Theorie derselben auf dem Satz, daß der Galvanismus in *Volta's* Säule das Product der Berührung bloß leitender Substanzen ist. Man könnte also aus einer Verbindung aller im Vorigen erwähneter leitender, ihrer Natur nach heterogener Substanzen und Feuchtigkeiten eine solche wirksame Batterie darstellen, wenn man nur bei der Verbindung derselben unter einander die Erfordernisse ihrer Wirksamkeit nämlich die Heterogeneität der Körper, die Vermischung fester und flüssiger Theile und den von *Ritter* aufgestellten Grundsatz beobachtet, daß sich in der Peripherie jeder ein-

zeln Kette keine zwei Punkte finden lassen, durch welche zertheilt sie in zwey Hälften zerfällt, in welchen sich von beiden Seiten gleich große Kräfte entgegenstehen. Am kräftigsten aber beweisen sich zu diesem Behufe die Verbindungen der Metalle, vorzüglich des Zinks und Silbers mit Salzauflösungen, welche deswegen dem bloßen Wasser vorzuziehen sind, weil sie das zur starken Wirksamkeit der galvanischen Batterie erforderliche Verkalken der Metalle befördern. *Volta* baute zuerst eine Säule von Zinkplatten, Silberplatten und feuchten Pappscheiben, zwischen vier Stäben von trockenem Holze auf. Da aber hiebei die Feuchtigkeit leicht zwischen die beiden Metallplatten, da wo sie einander unmittelbar berühren, tritt, so ließ *Cruikshank* Zink und Silberplatten zusammenlöthen, kittete sie alle in die Falzen eines eigenen Trog von gedörrtem Holze, und füllte die zwischen den Plattenpaaren gelassenen Lücken mit einer Ammoniakauflösung. — Aber auch hiebei tritt die Schwierigkeit ein, daß das Holz die Feuchtigkeit anzieht, und einen gemeinschaftlichen Leiter aller Platten abgiebt, wodurch die Wirksamkeit der Batterie aufge-

hoben wird. Herr Prof. *Gilbert* empfahl daher den obigen voltaischen Apparat zwischen hölzernen Stäben, welche aber von der Säule ein wenig abstehen sollten, und durch welche kleine gegen die Säule gesetzte Schrauben gehen müßten, um das Umfallen der Säule zu verhindern, welche zu stellen aber das Aufbauen der Säule sehr erschwert; daher man sich mit mehrerer Bequemlichkeit in einem Viereck aufgerichteter starker Glasstäbe bedient, zwischen denen die Säule aufgebaut wird, und die man nur während des Experimentirens zuweilen abtrocknen darf. Um indessen völlige Reinlichkeit beim Experimentiren zu erhalten, empfiehlt Herr *Ritter* *) den Zinkplatten oben an der Seite, auf welcher die um etliche Linien schmalere Pappe zu liegen kommt, beim Gießen einen erhabenen ringsum gehenden Rand zu geben, in welchem sich alle durch das Gewicht der obern Schichten aus den Pappen gedrückte Feuchtigkeit sammelt, so daß kein Tropfen über ihn herunter, also auch nicht zwischen zwei Platten kommt.

*) *Gilbert* Annalen der Physik. VII. 3.

Berührt man eine so construirte Säule an der Zinkextremität mit der einen, und an der Silberextremität mit der andern vorher befeuchteten Hand, so bekommt man in der Hand bis zur Handwurzel und weiter hinauf die eigne Empfindung, deren Beschaffenheit und Verschiedenheit ich in der Folge angeben werde. Da es aber sowohl zur Anstellung mehrerer Versuche, als insonderheit zum Behuf der medicinischen Anwendung oft nothwendig ist, die Activität des Galvanismus nach irgend einem Fleck hinzuleiten, so müssen entweder an den beiden äussersten Platten Häkchen sein, in welchen man eigene metallene Ketten einhängt, oder welches noch besser ist, man legt sowohl unten als über der Säule Messingplatten *), welche an drei Orten mit kleinen Häkchen, zur Aufnahme der Kette versehen sind. Will man also eine wirksame voltaische Säule aufbauen, so legt man zuvörderst eine von den beiden eben beschriebenen Metallplatten fig. 2. auf das Gestelle zwischen den vier Glasstäben, auf dieser eine Zinkplatte, auf diese eine Silber- oder Kup-

*) M. s. fig. 2.

ferplatte, (wozu man sich der silbernen oder kupfernen Münzen bedienen kann) und auf diese eine mit einer Salzauflösung *) getränkte Pappscheibe oder Tuchplatte, und fängt dann wieder mit einer Zinkplatte an, auf welcher man die Säule in vorgedachter Ordnung zu einer beliebigen Höhe aufbauen kann. Oben beschließt man mit einer Silber- oder Kupferplatte, legt auf diese die zweyte Messingplatte, drückt auf das Ganze ein zur Aufnahme der Glasstäbe mit vier Löchern versehenes Brett **) und reinigt alles von der herabfließenden Feuchtigkeit. Ergreift man alsdann mit jeder wohlbefeuchteten Hand eine der Ketten, so bekommt man dieselbe Empfindung, die man bei dem Anfassen der Säule selbstspürt. Auch ist man durch die in isolirenden Glasröhren eingeschlossenen, und mit Knöpfen versehenen Dräthe ***) und Conductoren †) im Stande, den Galvanismus an jeden Theil

*) Hat man sich der Kupferplatten bedient, so leistet die Auflösung des Salmiaks, bei Silberplatten aber eine Küchensalzauflösung die besten Dienste.

**) S. Figur 1. d.

***) Fig. 1. a. b.

†) Fig. 1. c. c.

des Körpers zu bringen, der aber immer, wenn Uebergang des Galvanismus statt finden soll, zuvor wohl angefeuchtet sein muß.

Gehen wir ferner zu denen bis jetzt gemachten Beobachtungen über, welche die *Theorie* des Galvanismus näher bestimmen, so müssen hiebey zuerst die Versuche des englischen Physikers *Haldane* *) über die Wirkung der voltaischen Säule in verschiedenen Gasarten angegeben werden. Aus diesen erhellt, daß dieselbe nur in sauerstoffhaltigen Luftarten wirksam sey, im Stickgas aber ohne alle Wirkung bleibe. „Diese Versuche, sagt *Haldane*, verbunden mit der Untersuchung der atmosphärischen Luft, welche mit Wasser über eine voltaische Säule gesperrt war, bestimmen mich der Meinung *Fabroni's* beizupflichten, daß die ganze Wirkung des Galvanismus auf einem chemischen Proceß beruht, und hauptsächlich durch ein Anziehen des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft hervor gebracht werde, und daß mithin nach unsern jetzigen Theorien die ganze Operation lediglich für ein Verbrennen zu halten ist,

*) *Nicholson Journal of natur. philos.* IV. pag. 313.
Gilbert Annalen. VII Bd. Stück 2.

„welches entsteht, wenn man Schwefel, Eisen-
„feilspäne und Wasser mit einander vermischt.“
Haldane stimmt also nicht für die Identität
der Electricität und des Galvanismus, und
seine Meinung wird meines Erachtens noch
durch zwei wichtige Gründe unterstützt: denn
erstens beweist die fortwährende Empfindung
bei geschlossener Kette einen Unterschied
zwischen Galvanismus und Electricität, und
sodann ist es dem Galvanismus eigen, daß
wenn irgendwo sich ein kleiner verkalkter
Fleck in einer der leitenden Ketten befindet,
man in der Kette nur bis zu diesem Fleck
eine galvanische Erschütterung verspürt, un-
ter demselben aber nicht. Dagegen beweisen
allerdings das Knistern und Funkengeben, wel-
ches man in einer wirksamen voltaischen
Säule bemerkt, die Resultate der von *Bour-*
guet *) beschriebenen Versuche über die Ent-
zündung des Schwefels und Schießpulvers
durch galvanische Funken, über das Laden
einer kleistischen Flasche und die Darstel-
lung lichtenbergischer Figuren auf dem Elec-
trophor durch den Galvanismus eine große

*) *Gilbert* chemische Annalen. VII Bd. 4 St.

Analogie zwischen diesem und der Electricität. Doch glaube ich wird man bei fernern genauen Versuchen über das Wesen der Electricität ebenfalls Zusammenhang und Uebereinstimmung zwischen dieser und einem Oxydationsprocesse, und überhaupt für beide Phänomene einerlei, nur verschieden modificirte Grundursachen entdecken.

Die Erscheinungen, welche sich bei der *Einwirkung* der voltaischen Säule *auf die Organe unsers Körpers* ereignen, sind folgende.

Ist eine Säule gehörig construiert und vollkommen wirksam, so erhält man, wenn man, wie oben gesagt, mit nassen Händen oder darin gehaltenen silbernen Löffeln die obere und untere Extremität derselben, oder die Ketten berührt, einen empfindlichen Schlag in der Hand, der nach der Höhe und Stärke der Säule sich mehr oder weniger hinauf erstreckt *), im Allgemeinen aber nicht so ab-

*) Drei mit einander verbundene starke Batterien gaben einzelnen Personen Commotionen, die in der Brust und auch wohl zugleich im Unterleibe gefühlt wurden. *Bourguet, Gilbert Annalen*, VII Bd. 4s St.

gesetzt und bis in die Brust durchdringend ist, als der electriche, bei fortgesetztem Geschlossensein der Kette aber bleibend und unerträglich ist. — Eben dies geschieht, wenn man jede der Ketten in ein Glas Wasser legt, und jede Hand in eins dieser Gläser hält. Gleich zu Anfange nach dem Bau der Säule sind diese Empfindungen am lebhaftesten, nehmen aber immer mehr an Intensität ab, je länger die Säule steht, besonders wenn die Enden der Säule eine Zeitlang durch die Berührung der beiden Ketten verbunden gewesen sind. Sonderbar ist es indessen, daß man oft die Wirksamkeit der Säule durch das *Schütteln* der Ketten wiederherstellen kann. Der stechende Schmerz, den man bei der Berührung beider Enden der Säule mit genähesten Fingern empfindet, ist stärker, wenn der, der sie berührt, isolirt ist *). Fassen sich mehrere Personen mit feuchten Händen an, und berühren die beiden letzten Personen der Gesellschaft, ein jeder eine der Extremitäten der Säule, so erhalten sie alle die Em-

*) Bulletin des Sciences an 8 fructidor p. 144.
Gilbert Annalen VII. 1.

pfung etwas schwächer als ein einzelner, stärker jedoch, wenn sie sich isoliren *). Auffallend lebhafter werden die Erschütterungen, wenn die Finger, mit denen man die beiden Extremitäten der Säule berührt, mit einer Auflösung von Kochsalz, als wenn sie mit jeder andern Flüssigkeit befeuchtet sind, und höchst empfindlich sind sie, wenn irgend eine Stelle derselben ihres Oberhäutchens beraubt ist. Auf die *Sinnenorgane* zeigt der Galvanismus, wenn er vermittelt der voltaischen Säule angebracht wird, einen noch lebhaftern Effect. Die schon oben erwähnten Wirkungen der einzelnen Plattenpaare auf die zu den Augen gehenden Nerven erscheinen bei der Batterie ungleich stärker und durchdringender.

Wenn nämlich die beiden Dräthe der Zink- und Silberseite (Fig. 1. a. b.) unter beiden Augen zur Seite auf die mit Salzwasser wohl befeuchtete Haut angelegt werden, so entsteht ein brennender Schmerz, und das Licht vibriert bald in einem bald im andern Auge, bald in beiden, so lange die Dräthe

*) Ebendasselbst.

auf ihrer Stelle bleiben. Dieselbe starke Lichterscheinung entsteht, wenn man einen Drath in einem Glase Wasser mit der Hand berührt, und an die Metallplatte der andern Extremität das wohlbefeuchtete Augenlied hält, am stärksten aber ist der Blitz im Auge, wenn man an einer über den Augenbraunen durch ein Vesicatorium von der Oberhaut entblößten Stelle den einen Drath, und den andern in die Nase oder den Mund bringen läßt. Die Blitze und Schläge, welche sich dann durch den ganzen Kopf erstrecken, sind so betäubend, daß ich Ohnmachten erfolgen sah, wenn die Säule aus 20 bis 30 Lagen bestand.

Auch auf die andern Sinnorgane hat der verstärkte Galvanismus der voltaischen Batterie auffallenden Einfluß. Bringt man z. B. den Drath a fig. 1. in das vorher befeuchtete Ohr, während man den andern fig. 1. b in einem Glase mit Wasser in der Hand hält, so bekommt man einen Schlag und starken Schall im Ohre; der betäubender wird, wenn man noch den Drath b aus dem Wasser in das andere Ohr hält, und so beide Ohren in die Kettenverbindung bringt. Umwickelt man die Ohren mit Drath, befeuchtet sie mit Salzwasser, und

taucht dann die Spitzen dieses Draths in die Wassergläser, worin die an den Extremitäten der Säule befestigten Ketten liegen, so wird einem schwindlig, und man sieht die schönsten electrischen Blitze. Am stärksten sind die Empfindungen des Schalls und Sausens im Ohre, wenn man einen in die eustachische Röhre gebrachten Ohrleiter mit einer Kette in Verbindung setzt. — Taucht man einen Finger in das eine Wasserglas, in das andere eine Zinkstange, und berührt diese mit der Zunge, so empfindet man unerträgliche Schmerzen, man sieht Licht, und schmeckt noch einige Zeit nachher einen besondern säuerlichen Geschmack.

Diese Phaenomene ergeben sich bei jeder Application des Galvanismus vermittelt der voltaischen Batterie auf die genannten Organe. Wendet man aber vollkommene und genaue Aufmerksamkeit auf die erwähnten Empfindungen, so wird man in ihnen einen merkwürdigen Unterschied bemerken, je nachdem man die Kette entweder an der Silber- oder Zinkseite berührt, und je nachdem man die Kette schließt oder trennt. Denn sowohl bei dem Schliessen als Trennen der Kette

bleiben die Empfindungen der Zink und der Silberseite einander entgegengesetzt, nur daß sie in diesen verschiedenen Momenten gleichsam ihre Rolle zu wechseln scheinen. So ist bei Schlägen in den Fingern der Finger am Zinkdrathe b der Batterie gleichsam wie eingeschnürt, der Finger am Silberdrathe a hingegen vom Berührungspuncte aus gleichsam nach allen Richtungen in geraden Linien schneidend durchdrungen. — Bei der Trennung der Kette wechselt hingegen die Empfindung: es wiederfährt jetzt genau dem Zinkfinger das was vorhin dem Silberfinger wiederfuhr, und so umgekehrt. Schließt man ferner eine Kettenverbindung durch die Zunge, indem man sie, während die eine Hand mit dem Zinkdrathe (Fig. 1. b) in Verbindung ist, an den Silberdrath (Fig. 1. a) der Batterie bringt, so bekommt die Zunge einen eigenthümlichen starken Schlag, und es bleibt ein Eindruck zurück, als ob an dem Orte, wo der Schlag traf, gleichsam eine Beule entstanden wäre. Schließt man die Kette mit der Zunge auf der Silberseite, so bleibt nach dem weit unangenehmern und überhaupt ganz anders

ders gearteten Schlage, den die Zunge bekommt, ganz die Empfindung zurück, als ob ein Loch in die Zunge geschlagen wäre. Bei der Trennung der Kette sind die Empfindungen die entgegengesetzten, von denen, die bei der Schließung jeder Seite zukommen. Auch wird man, wenn man die Zunge mit der Zinkseite in Verbindung setzt, und darauf mit irgend einem andern Theile des Körpers die Kette schließt, neben dem Schlag und saurem Geschmack ein Gefühl von *Wärme* wahrnehmen, welches bei der Trennung in das entgegengesetzte, der *Kälte*, übergeht. Ist die Zunge dagegen mit der Silberseite in Berührung, so verhält sich alles umgekehrt. So ist auch das Gefühl in der Nase höchst verschieden, je nachdem man den Drath von der Zink- oder Silberseite einbringt. Im letzten Falle entsteht auch ein heftiger Drang zum Niesen, im erstern aber gar nicht. Setzt man das Ohr mit der Zinkseite der Batterie in Verbindung, so vernimmt man einen sehr hörbaren Schall, der aber bei Silber, Ohr u. s. w. ungleich stärker und eindringender ist. Am auffallendsten sind die verschiedenen Far-

benerscheinungen bei der Wirkung des Galvanismus im Auge. Bei der Verbindung des Auges mit der Zinkseite hat man bei Schließung der Kette erhöhten Lichtzustand und blaue, bei der Trennung hingegen rothe Farbe, bei Auge, Silber u. s. w. das Entgegengesetzte beider. —

Aus diesen genauen Beobachtungen, welche wir dem Herrn *Ritter* *) zu danken haben, erhellet also offenbar eine Verschiedenheit der Empfindungen, welche durch die verschiedenen Extremitäten der voltaischen Batterie verursacht werden, und sich ungefähr zu einander verhalten, wie der positive und negative electrische Funken. Auch wird durch die Kenntniß derjenigen Erscheinungen, welche die voltaische Batterie liefert, und die man ebenfalls durch Anhäufung animalischer Substanzen hervorbringen könnte, die oben erwähnte Idee des Herrn *Ritter's* vortrefflich bestätigt, daß das Leben organischer Körper selbst in einer fortdauernden galvanischen Thätigkeit bestehe. Jede Pflan-

*) *Gilbert Annalen*. VII Bandes, 4tes Stück.

ze also, so wie jedes Thier, letztere jedoch in noch weit vollkommenerm Grade, ist, wie *Ritter* (a. a. O.) sagt, eine ganze Batterie von galvanischen Batterien der mannigfaltigsten Zusammensetzungen; und der Mensch, an der Spitze aller Organisation auf Erden, steht auch an der Spitze aller möglichen Galvanität, in ihm erreicht das System des Galvanismus, wie es in belebten Körpern sich organisiren kann, die größte Vollendung, Geschlossenheit, Continuität und Intensität seiner innern Einheit.

Ich komme nunmehr zu dem *medicini-
schen Gebrauch* des Galvanismus, dieses, wie wir gesehen haben, höchst kräftigen und eindringenden Reizmittels, durch welches wir offenbar eine innere Veränderung des animalisch-chemischen Processes in den feinsten Bestandtheilen der Organe bewirken. Zwar sind der Beobachtungen noch wenige, auf welche ich mich bei Anempfehlung desselben berufen kann, aber auch diese, in Verbindung mit den theoretischen aus der Natur des Galvanismus selbst hergenommenen Gründen und den eben angegebenen höchst merk-

würdigen Phaenomenen, versprechen uns von der Anwendung des Galvanismus unendlich große Vorthelle. Nur muß bei dieser der jedesmalige sowohl örtliche als allgemeine Zustand der Erregung wohl erwogen werden, damit nicht durch zu starke Application des Reizmittels die noch vorhandene Erregbarkeit überreizt und extinguiert wird. Gewöhnlich hinterläßt ein starker galvanischer Schlag durch den Arm ein Gefühl von Trägheit und Lähmung, welches den ganzen Tag hindurch fort-dauert, und um so stärker ist, je länger man sich der Einwirkung der Batterie ausgesetzt hat. So bekam Herr *Ritter*, nachdem er sich eine Stunde lang der Wirkung einer starken Batterie von 100 Lagen ausgesetzt hatte, allgemeines Übelbefinden, mit Wüstigkeit und Zerschlagenheit, welches anderthalb Wochen dauerte. Augenentzündungen nach stärkern stundenlangen Lichtversuchen, geschwächte Empfindlichkeit der Zunge, Schnupfen nach öftern Versuchen in der Nase, Schwindel und Kopfweh nach starken Schlägen durch den Kopf, und das nach jedem etwas anhaltenden Experimentiren an diesem oder jenem der genannten Theile des Kopfes

beinahe fast unausbleiblich erfolgende Zahnweh sind die gewöhnlichen Folgen des Galvanisirens, welche offenbar von diesem für den gesunden Grad der Erregung zu heftigen Reize entstehen. In Krankheiten, wo bei geschwächtem Wirkungsvermögen eine große Reizbarkeit statt findet, darf man sich daher desselben nur schwach bedienen, und nur in Lähmungen von indirecter Schwäche kann man mit heftigen Commotionen anfangen. Auch muß in Ansehung desjenigen Organs, auf welches man wirken will, ein Unterschied beobachtet werden. Am schwächsten wirken in dieser Rücksicht zwei einzelne Metallplatten, die man auf die von der Oberhaut entblößte Kette neben einander anbringen kann, und mit denen man z. B. bei dem schwarzen Staare zuerst anfangen, dann aber zu wenigen Lagen der voltaischen Säule übergehen kann. — Folgendes sind nun diejenigen Krankheiten, in welchen man von der Anwendung des Galvanismus Nutzen erwarten darf, und zum Theil schon beobachtet hat.

1) *Asphyxie* und *Scheintod*. Hier empfahl schon *Crève* als sicheres Prüfungs-

mittel des Todes einen einzelnen aus zwei Metallen bestehenden Bogen mit dem einen Schenkel auf einen hervorpräparirten Armenterven, und mit dem andern auf einen benachbarten Muskel zu setzen, um durch diese einfache galvanische Kette die geschwächte Reizbarkeit kräftig zu excitiren. Da indessen die Armatur der Nerven unnöthig, und eine geringe Verwundung der Oberhaut zur vollständigen Einwirkung des Galvanismus hinlänglich ist, so wird man diesen Zweck durch Einschnitte mit einem Schröpfinstrument vollkommen erfüllen. Auf diesen Einschnitt kann man dann vermittelst der beiden Conductoren fig. 1. c. c. das galvanische Agens leiten, indem man sie in einer geringen Entfernung von einander anhält. Bemerkt man Zuckungen, so kann man auch noch auf vorhandene Erregbarkeit schließen. Wo aber mit der stärksten voltaischen Säule keine Zuckungen hervorgebracht werden können, da ist der gänzliche Mangel an Lebenskraft keinem Zweifel unterworfen. Doch muß man auch hier von der Wirksamkeit der Batterie überzeugt sein, da es leicht geschehen kann, daß durch das Herabtriefen der Flüssigkeit, das Verkal-

ken einer Kette, oder andere unbedeutende Umstände dieselbe aufgehoben wird. — Bei Asphyxien kann man dieselbe Methode beobachten. Nur muß man hiebei mit wenigen Lagen anfangen, und mit großer Vorsicht steigen, damit nicht der geringe Grad der noch vorhandenen Lebenskraft gänzlich extinguiert werde. Da dieses bei der Application der voltaischen Batterie weit genauer geschehen kann, so daß man jederzeit im Stande ist, den Grad der galvanischen Thätigkeit dem Grade der Erregung anzupassen, so hat dieselbe vor der in dieser Absicht sonst angewandten Electricität offenbaren Vorzug, ausserdem aber und hauptsächlich wegen der im Verhältnisse gegen die Electrisirmaschine ungleich leichtern und bequemern Tragbarkeit der zur voltaischen Batterie gehörigen Stücke.

2) *Lähmungen.* Unter dieser großen Klasse von Nervenkrankheiten können hier nur solche verstanden werden, welche nicht von organischen Fehlern, zum Beispiel einem Druck auf den Nerven oder einer Luxation der Lendenwirbelbeine oder der Kyphosis herrühren, sondern diejenigen, welche

von einer in der innern Indisposition der Nerven gegründeten Asthenie entstanden sind, daher z.B. die gewöhnlichen Hemiplegien von indirecter Asthenie und jeder örtlichen Schwäche und Unwirksamkeit des Nervensystems. Bei einer Lähmung der Extremitäten entblößt man zu diesem Behuf zwei kleine Stellen über dem Laufe eines Nerven, z. B. am Schenkel über dem ischiatischen Nerven, und am Arme über dem Nervus cxtaneus enternus. Auf diese Stellen, welche, wenn sie nicht feucht genug sind, gehörig befeuchtet werden müssen, leitet man alsdann den Galvanismus von der voltaischen Batterie durch die beiden Ketten a b und die Conductoren c. c, indem man diese an der Glasröhre faßt, und auf den wunden Stellen umherbewegt. Ist die Lähmung mit einem hohen Grade von Reizlosigkeit verbunden, und Bewegung sowohl als Empfindung verlohren, so muß der Galvanismus sogleich stark applicirt werden, um die Nervenkraft kräftig zu wecken, und den Lebensproceß durch diesen neuen eindringenden Reiz zu beschleunigen. Ist dieses aber geschehen, so muß man in der Folge die Anzahl der Lagen vermindern, und so

wird bei einer täglichen Verminderung derselben ein kleinerer Grad dieses Reizes eben so heftig wirken als vorher ein größerer. Durch die Beobachtung dieser Regel gelang es mir vor Kurzem bei einer Hemiplegie von indirecter Schwäche mit gänzlicher Empfindungslosigkeit bei einer 66jährigen Patientinn durch anfangs starke Commotionen einer Säule von 60 Lagen innerhalb acht Tagen die Empfindung vollkommen und die Bewegung zum Theil wiederherzustellen. Da aber in der Folge die ungleich schwächern Commotionen, wobei dennoch das Glied heftig fortgeschleudert ward, der Patientin so empfindlich waren, daß sie die Fortsetzung dieser Versuche verweigerte, so ward sie durch den Galvanismus noch nicht gänzlich wiederhergestellt, dennoch aber nimmt noch jetzt die Beweglichkeit auf den Gebrauch anderer Reizmittel auffallend zu.

3) *Nervenkrankheiten von directer Asthenie.* Bei diesen ist die Erregbarkeit so angehäuft, daß alle Reize, welche auf den Organismus wirken, zu heftige und widernatürliche Empfindungen hervorbringen. Es gehören dahin Krämpfe, Convulsionen, Veitsanz und ganz vorzüglich Trismus und Tetanus. — Hier muß natürlich die erste Anwendung dieses so kräftigen Reizmittels nur schwach sein. Die schwächste Application des Galvanismus überhaupt ist vermitteltst zweier heterogenen Metallplatten, die in einem um das Glied zu schnallenden Riemen festgeknöpft sind, auf zwei Stellen applicirt, und durch einen auf den hintern Knopf der-

selben angehaltenen leitenden, in seinem Centro beweglichen Bogen Fig. 4. in Verbindung gebracht werden. Doch müssen jene Stellen durch Vesicatoria, und wenn hiezu (wie beim Trismus) nicht Zeit genug ist, durch Schröpfen wund gemacht worden sein. Erfolgt auf die Application dieser einzelnen Platten keine Wirkung, so geht man zu der Verbindung mehrerer über, und steigt allmählig in der Stärke der voltaischen Säule durch allmähliges Vermehren der Lagen. Wollte man dagegen sogleich mit starken galvanischen Erschütterungen bei diesen direct asthenischen Krankheiten anfangen, so würde man dadurch das Übel um vieles verschlimmern. So sahe ich auf die Anwendung einer Batterie von 40 bis 50 Lagen bei einem mit immerwährender Bewegung und großer Empfindlichkeit der untern Extremitäten behafteten Manne heftige Schmerzen und Convulsionen erfolgen, dahingegen ihm der Gebrauch des Galvanismus in wenigen Lagen wohl zu bekommen schien. Von der Anwendung unsers Mittels bei dem Tetanus und Trismus habe ich zwar noch keine Erfahrung, indessen läßt es sich mit vielem Grunde vermuthen, daß diese in einer von den Nerven abhängigen gänzlichen Erstarrung der Muskeln bestehende Krankheit durch dasselbe gehoben werden könne, da es in andern Fällen so vieles zur Belebung der Kräfte beiträgt. Hier würde ich indessen in der Verstärkung der Säule schnell steigen.

4) *Schwäche des Gesichts und schwarzer Staar.* In beiden Fällen muß der Galvanismus mit großer Behutsamkeit angewandt werden. Bei der Schwäche des Gesichts inson-

derheit fange man mit einer geringen Einwirkung an. Man legt eine der Ketten (fig. 1. b.) in ein Glas Wasser, läßt in diesem Glase den Kranken die Hand halten, und bringt den Conductor c der Kette a an das zuvor wohl befeuchtete Augenlied. Die hierauf im Auge erscheinenden Blitze werden stark, oder schwach sein, je nachdem man zur Batterie selbst mehr oder weniger Lagen genommen hat: doch wird man hier mit wenigen Lagen anfangen und allmählig steigen müssen. Bei einem vollkommenen schwarzen Staare hingegen, vorzüglich wenn er schon eine Zeit lang gedauert hatte, muß man die Wirkung etwas heftiger einrichten. Man legt zu diesem Behuf ein Vesicatorium über dem Augenbraunen des kranken Auges, dicht neben der Glabella; läßt den Kranken einen Drath (fig. 1. b.) in den Mund oder die Nase auf der Seite des kranken Auges halten, und bringt dann den Conductor der Kette (fig. 1. a) an die durch das Vesicatorium von der Oberhaut entblöste Stelle. — Um den Kranken keinen Kupfergeschmack bei dem Fassen der Kette mit dem Munde auszusetzen, kann man eine mit einem Häkchen versehene Silberstange an die Kette fig. 1. b. hängen. Man fängt übrigens hier mit 10 Lagen an, und steigt allmählig. Beharrlichkeit und Ausdauer gehört indessen zu dieser Kur vorzüglich. Mir glückte es in einem Falle dieser Art erst nach achtmaligen Versuchen, irgend eine Veränderung im kranken Auge hervorzubringen. Denn nachdem ich beim neunten Versuch in der Zahl der Lagen bis zu 35 gestiegen war, so zeigten sich auch nach den Versuchen selbst fort-

dauernd Lichtblitze im Auge, und hierauf endlich ein schwacher Schein des Tageslichts, welcher langsam zunimmt. Schnellere Wirkung habe ich indessen bei dem schwarzen Staar nicht erfahren, daher halte ich die in der Zeitung für die elegante Welt verbreitete Nachricht von einer in kurzer Zeit durch den Galvanismus gänzlich geheilten vierjährigen Staarblindheit für übertrieben. Bei einer anfangenden Amaurosis hingegen ist der Galvanismus unstreitig von schnellerer und stärkerer Wirkung. Doch darf er bei derjenigen Art, in welchen der Staar von Congestionen des Bluts nach dem Kopf entsteht, nicht angewandt werden; denn hier thun örtliche Blutausleerungen, derivirende Fußbäder, die Application des kalten Wassers und das Tuschbad aufs Auge die besten Dienste.

5) *Harthörigkeit* und *Taubheit*, die beide aus mancherlei Ursachen entstehen können, bei denen der Galvanismus keinen Nutzen stiften kann. Denn nur da, wo der Zufluß des Ohrenschmalzes befördert, und eine Lähmung der Gehörnerven gehoben werden soll, kann man von diesem Mittel Hülfe erwarten, dahingegen es bei organischen Fehlern des Gehörgangs völlig unnütz sein muß. — Bei völliger Taubheit von Lähmung der Gehörnerven bediene man sich zu Anfange gleich einer Batterie von ungefähr 20 bis 30 Lagen, bei Harthörigkeit aber fange man mit wenigen an. Die beste Art eine längere Einwirkung des Galvanismus auf die Gehörfehler zu erhalten, ist folgende: Man entblößt hinter jedem Ohre auf dem processu mastoido durch ein Blasenpflaster eine Stelle von der Ober-

haut, und bringt dann auf die eine Stelle eine Platte Zink und auf die andere eine Silberplatte, die man durch die fig. 5. dargestellte Kopfbandage befestigt. Diese besteht in einem fischbeinenen Reifen, der um den Hinterkopf durch eine Mütze oder ein Netz und unter dem Kinn durch ein Band befestigt ist, und an dessen beiden Enden man die Platten fig. 5. a. anschrauben kann. Diese werden alsdann durch eine silberne Kette in Verbindung gesetzt, und können so mehrere Tage liegen bleiben. Es erfolgt hierauf ein beständiges Summen vor den Ohren und Ausfließen eines scharfen Seris aus den wunden Stellen, vorzüglich auf derjenigen, welche die Zinkplatte berührt, die sich stark verkalkt, und wegen ihrer heftigen Wirkung mit der Silberplatte öfters gewechselt werden muß. — Diese Anwendungsart einer bloß einfachen Kette wirkt manchmal stark genug als ein kräftiges Derivans und Reizmittel bei der Taubheit von Metastasen eines Krankheitsstoffs auf die Gehörnerven und derjenigen Harthörigkeit, welche durch die Trockenheit der innern Fläche der Trommelhöhle entsteht, und daran zu erkennen ist, daß der Patient durch den Mund besser als durch den Gehörkanal hört, die Schleimhaut seiner Nase auch ausserordentlich trocken ist. Außerdem aber wird man vorzüglich bei derjenigen Art von Taubheit, welche mit dem Mangel des Ohrenschmalzes verbunden ist, besser thun, die Conductoren der voltaischen Batterie fig. 1. c. c. in den zuvor angefeuchteten Gehörgang selbst zu leiten. Dieses kann man entweder aus freier Hand thun, oder man kann

sich dazu des fig. 5. abgebildeten Apparats bedienen, in welchem zu der eben angegebenen Kopfbandage noch ein eignes Gestelle auf den Enden des Fischbeinreifs (fig. 5. a.) angebracht ist, in welchem durch eine messingene sogenannte Nuss (fig. 5. b.) der Conductor (fig. 5. c.) nach Belieben mehr oder weniger in das Ohr hineinbewegt werden kann. Auf diese Weise bewirkte ich in einem Falle der letztern Art eine allmähliche Besserung, muß aber auch hier einem jeden Geduld und Beharrlichkeit anempfehlen, da gänzliche Wiederherstellung des Gehöres nie plötzlich bewirkt wird, und die Gerüche, welche eine so schnelle Hülfe verkündeten, offenbar übertrieben waren. Die stärkste Einwirkung des Galvanismus auf das Gehörorgan geschieht durch Einbringung eines gebogenen Drathes fig. 6. in die tuba Eustachii, welche man mit einer Kette in Verbindung bringt, während der Patient mit feuchter Hand die andere Kette faßt.

6) *Aphonie* und *Heiserkeit*. Diese Fehler können ebenfalls von mancherlei organischen Verletzungen, z. B. Durchschneidung des Nervi recurrentis u. a. m. entstehen, bei denen der Galvanismus nichts fruchten kann. Wo aber Stockungen in den Drüsen und vorzüglich Lähmung der genannten Nerven und der Zungenmuskeln zum Grunde liegen, da kann er allerdings von guter Wirkung sein. Man bedient sich dazu des ledernen Halsbandes, fig. 3, vermittelt dessen man die beiden hineingeknüpften Platten, die eine von Zink, die andere von Silber, auf zweien durch Vesicatoria der Oberhaut beraubten Stellen über dem musculus sternocleidomastoideus nahe am

Larynx festhält, und die Platten selbst durch den leitenden metallenen Bogen (fig. 4.) den man durch ein Charnier (fig. 4. a.) weiter oder enger machen kann, in Verbindung bringt. — Will man aber die Wirkung des Galvanismus auf die erwähnten Theile verstärken, so bringt man die beiden Conductoren der Batterie fig. 1. c. c. an die wunden Stellen. Hr. Dr. *Grappengieser* hob auf diese Art eine 10jährige Aphonie in 24 Stunden. Jedoch ist die Patientin nachher wieder heiser geworden.

7) *Chronische Rheumatismen mit Steifigkeit der Glieder und Gelenke.* Hier würde wahrscheinlich die Anwendung einer starken Batterie die Erregung des Organes schneller zu vermehren im Stande sein, als jedes andere Reizmittel. Eben dieses würde vielleicht auch

8) Bei *kalten Geschwulsten* und *asthenischen Entzündungen* jeder Art der Fall sein. — Vielleicht könnte auch eine starke galvanische Commotion durch das Zahnfleisch

9) bei *Zahnschmerzen* diejenige Hülfe schaffen, die man sonst vom Magnetismus gerühmt hat.

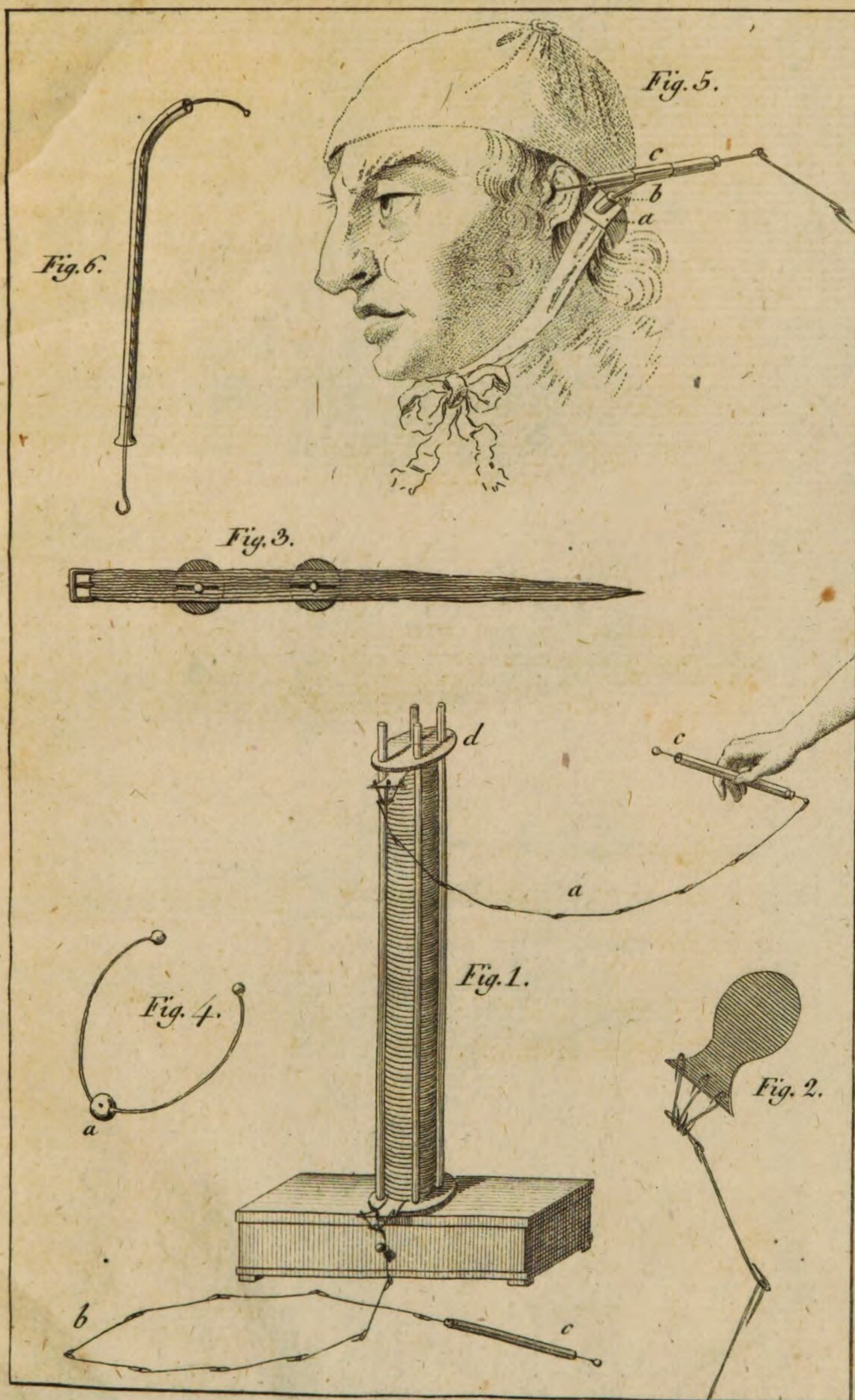
10) Im *Oedem* und der *Wassersucht*, wo es darauf ankommt, die Thätigkeit der absorbirenden Gefäße zu vermehren, würde vielleicht auch dieses höchst eindringende Reizmittel bessere Wirkungen haben, als jedes andere, zu diesem Behuf angewandte.

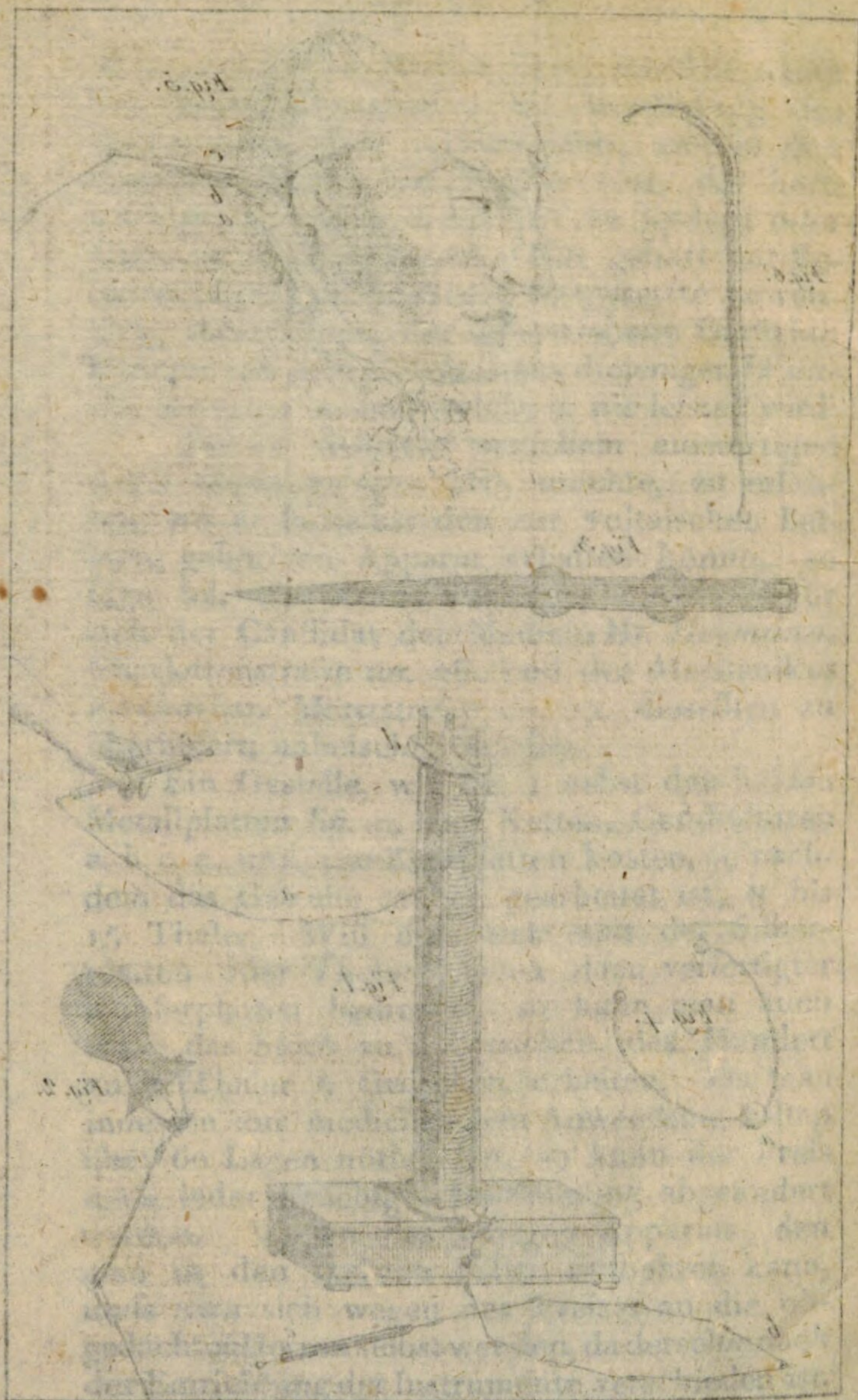
Überhaupt aber könnte man sich des Galvanismus in jeder asthenischen Krankheit bedienen, wenn man dabei nur den oben erwähnten Unterschied der directen und indirecten Asthenie beobachtet, und bei der erstern mit großer Behutsamkeit anfängt. Denkende Ärzte, denen die Beförderung ihrer

Wissenschaft am Herzen liegt, werden daher bei diesen Krankheiten die Anwendung des Galvanismus nicht verabsäumen, und in den mehresten Fällen im Stande sein, die hartnäckigsten Zufälle dieser Art zu lindern oder vielleicht ganz zu heben. Nur gehört mit Beharrlichkeit und Ausdauer fortgesetzte Anwendung dazu; denn nur übertriebene Gerüchte können von dem Galvanismus diejenigen *Wunder* erwarten lassen, welche er nie leisten wird.

Da es vielleicht manchem auswärtigen Arzte daran gelegen sein möchte, zu erfahren, wo er hieselbst den zur voltaischen Batterie gehörigen Apparat erhalten könne, so füge ich die Preise derselben hinzu, wofür sich der Candidat der Medicin Hr. *Heymann*, Charlottenstraße no. 26. und der Mechanikus *Zacharias*, Münzstraße no. 27. dieselben zu überliefern anheischig machen.

Ein Gestelle, wie fig. 1 nebst den beiden Metallplatten fig. 2, den Ketten, Conductoren a. b. c. c. und 100 Zinkplatten kosten, je nachdem das Gestelle sauber gearbeitet ist, 8 bis 15 Thaler. Will man sich statt der Silberplatten oder Thaler eigener dazu verfertigter Kupferplatten bedienen, so kann man auch diese das Stück zu 2 Groschen, das Hundert zu 8 Thaler 8 Groschen erhalten. Da man indessen zur medicinischen Anwendung selten über 60 Lagen nöthig hat, so kann der Preis nach jeder beliebigen Bestimmung abgeändert werden. Wegen des übrigen Apparats, den man in den meisten Fällen entbehren kann, muß man sich wegen des Preises an die obgedachten Herren selbst wenden, da derselben nach der Einrichtung der Instrumente verschieden ist.





TRUNGSWERK
kolare
BILDUNGSWE
ÜRRLAUNG

Augustin, Friedrich Ludwig,

Vom Galvanismus und dessen medicinischer Anwendung

Berlin 1801

M.med. 55 h

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10285442-5